SK.4. Memahami konsep-konsep dan penerapan, getaran, gelombang, bunyi, dan optik dalam produk teknologi sehari-hari.

IND.2. Menjelaskan sifat bunyi atau penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

GELOMBANG BUNYI

Gelombang Bunyi

Bunyi termasuk gelombang longitudinal yang ditimbulkan oleh adanya getaran. Untuk merambat, bunyi memerlukan medium dapat berupa padat, cair ataupun gas. Bila cepat rambat bunyi dinyatakan dalam v, berdasarkan medium yang dilaluinya, maka : $v_{padat} > v_{cair} > v_{gas}$.

Syarat dapat didengarnya sebuah bunyi, yaitu :

a. terdapat benda yang bergetar (sumber bunyi)
b. terdapat zat antara (medium)
c. ada penerima

. **Frekuensi**

Banyaknya getaran yang terjadi selama satu detik

Frekuensi dimana bunyi dapat didengar manusia disebut *frekuensi audiosonik*, yaitu antara 20 Hz – 20.000 Hz. Kisaran frekuensi bunyi dapat digambarkan sebagai berikut :

< 20 Hz	20 Hz – 20.000 Hz	> 20.000 Hz
didengar anjing, jangkrik	didengar manusia	didengar kelelawar, lumba-lumba

Berdasarkan keteraturan frekuensinya, bunyi dibedakan menjadi 2, yaitu :

1. *Desah* : bunyi yang frekuensinya tidak teratur
2. *Nada* : bunyi yang frekuensinya teratur

Dentum adalah bunyi yang frekuensinya tinggi dan amplitudonya besar.

Warna bunyi (timbre) adalah perbedaan bunyi yang timbul dari alat yang berbeda walaupun frekuensi dan amplitudo sama.

Cepat rambat bunyi

$$v = \frac{s}{t} \qquad v = \frac{\lambda}{T}$$

v = cepat rambat bunyi (m/s)
s = jarak (m)
t = waktu (s, detik)
λ = panjang gelombang (m)
T = periode bunyi (s, detik)
f = frekuensi bunyi (Hz , $^1/_s$)

3. Nada

Tinggi rendahnya nada (bunyi) tergantung pada frekuensi getaran, semakin besar frekuensi maka semakin tinggi nada. Sedangkan *kuat lemahnya nada (bunyi)* tergantung pada amplitudo, semakin besar amplitudo maka semakin kuat bunyi terdengar.

Tiap-tiap nada mempunyai frekuensi yang tetap,

nada : c d e f g a b c
frekuensi :24 27 30 32 36 40 45 48

artinya,
frekuensi c : frekuensi d = 24 : 27
frekuensi c : frekuensi c' = 24 : 48 , dst
Frekuensi standart adalah nada a (nada dasar), yaitu 440 Hz.

Hukum Marsenne

Menurut Marsenne, besar frekuensi bunyi yang dihasilkan getaran dawai dirumuskan dengan :

$$f = \frac{1}{2\ell}\sqrt{\frac{T}{\rho \times A}}$$

Sehingga tinggi-rendah nada yang dihasilkan ditentukan oleh :

a. *panjang senar* (ℓ) , makin panjang senar frekuensinya makin rendah sehingga menimbulkan nada rendah.
$f_1 : f_2 = \ell_2 : \ell_1$
b. *luas penampang (A)*, makin besar penampang senar nada yang ditimbulkan makin rendah

$f_1 : f_2 = \sqrt{A_2} : \sqrt{A_1}$

c. *tegangan senar (T)*

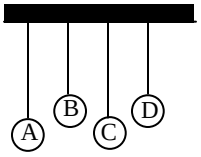
$f_1 : f_2 = \sqrt{T_1} : \sqrt{T_2}$

d. *massa jenis senar (ρ)*

$f_1 : f_2 = \sqrt{\rho_2} : \sqrt{\rho_1}$

5. Resonansi

Yaitu peristiwa ikut bergetarnya suatu benda karena getaran benda lain, karena memiliki frekuensi yang sama besar.



Bila bandul A digetarkan, maka bandul C ikut bergetar, sedangkan bandul B dan D tidak.

Resonansi pada dawai berturut-turut terjadi ketika ½λ, λ, 1½λ, … dan seterusnya. Sedangkan pada pipa organa (terbuka) terjadai ketika ¼λ, $^3/_4\lambda$, $^5/_4\lambda$, … dan seterusnya.

6. Pemantulan Bunyi

Bunyi akan mengalami pemantulan apabila mengenai suatu penghalang.

Hukum Pemantulan Bunyi

- Sinar datang, garis normal dan bunyi pantul terletak pada satu bidang
- sudut bunyi datang *(i)* = sudut bunyi pantul *(r)*

Gaungadalah bunyi akibat pemantulan yang terdengar hanya sebagian saja dan terjadi bersamaan dengan bunyi asli, sehingga bunyi aslinya tidak jelas terdengar.

Gema adalah bunyi akibat pemantulan yang terjadi sesuai dengan bunyi aslinya.

Peredaman Bunyi akan terjadi apabila bunyi mengenai bahan akustik, contoh : gabus, busa, karton, karet, kapas dll.

$$v = \frac{2L}{t} \qquad d = \frac{vt}{2}$$

Manfaat pemantulan bunyi :

Mengukur kedalaman laut

D = ½ νt

L = jarak dinding pemantul (m)
d = kedalaman (m)
ν = kecepatan gelombang (m/s)
t = waktu (s)

UJI KOMPETENSI
GELOMBANG BUNYI

1. Seseorang sedang menyetem dawai sebuah gitar akustik. Ketika dawai yang kendor tersebut dipetik, orang tersebut tidak dapat mendengarkan bunyi gitar walaupun memetiknya cukup kuat. Hal ini terjadi karena . . .

   A. frekuensi dawai kurang dari 20 hertz
   B. tidak ada zat perantara
   C. amplitudonya terlalu besar
   D. tidak terjadi resonansi pada kotak gitar

2. Gelombangbunyi yang dikirimsebuah*echosounder*diterimakembalidalamselangwaktu 5 detik. Bilacepatrambatbunyidalam air lautadalah 1500 m/s, makakedalaman air lautadalah…

   A. 375 meter
   B. 3750 meter
   C. 37500 meter
   D. 3400 meter

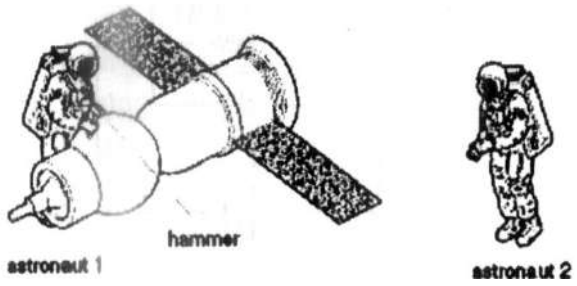
3. Pada langit-langit ruang konser sering ditemukan bentuk-bentuk geometris. Benda tersebut berfungsi untuk .....

   A. meredam gaung yang tidak dikehendaki
   B. memperbanyak gema
   C. mempercepat perambatan bunyi
   D. memperindah ruangan

4. Salah satu pemanfaatan bunyi pantul di bidang kesehatan seperti berikut, kecuali .....

   A. mendeteksi pertumbuhan janin
   B. mengetahui keberadaan tumor
   C. melihat organ-organ dalam
   D. menghancurkan batu ginjal

5. Astronot 1 menggunakan palu untuk memperbaiki satelit di ruang angkasa. Astronot 2 berada di dekatnya seperti pada gambar berikut:



   Bunyi yang dihasilkan oleh pukulan kayu ...

   A. tidak terdengar sama sekali oleh astronot 2
   B. lebih lemah diterima oleh astronot 2
   C. sama kerasnya diterima oleh astronot 2
   D. lebih kuat dan jelas didengar oleh astronot 2

6. Perhatikan pernyataan berikut
   (1) Mengukur kedalaman laut
   (2) Mempertinggi frekuensi bunyi
   (3) Mengukur jarak antara dua tempat
   (4) Memperbesar amplitudo bunyi

   Manfaat bunyi pantul dapat dilihat pada pernyataan nomor
   A. 1 dan 2
   B. 1 dan 3
   C. 3 dan 4
   D. 2 dan 4

7. Sebuah bel listrik dibunyikan di dalam silinder kaca tertutup. Kemudian, udara dari dalam silinder dipompa keluar sedikit demi sedikit hingga habis. Bunyi bel terdengar semakin lemah dan akhirnya tidak terdengar. Peristiwa ini terjadi karena ...

   A. Bunyi merambat memerlukan medium
   B. Bunyi diredam oleh bahan kaca
   C. Bunyi terbawa keluar bersama kaca
   D. Frekuensi bunyi bel di bawah 20 Hz

8. Perhatikan pernyataan berikut !
   1. ada sumber bunyi
   2. zat perantara
   3. pantulan bunyi
   4. frekuensi antara 20 Hz-20.000 Hz

   Seorang siswa agar dapat mendengar bunyi dengan baik, di antara pernyataan tersebut yang harus dimiliki adalah ….
   A. 1,2 dan 3
   B. 1,2 dan 4
   C. 1,3 dan 4
   D. 2,3 dan 4

9. Perhatikan pernyataan dibawah ini!
   (1) Menentukan jarak tebing
   (2) Menentukan kedalam laut
   (3) Menentukan jarak petir terhadap pengamat
   (4) Menentukan panjang lorong goa

   Yang termasuk pemanfaatan bunyi adalah … .
   A. 1 , 2 dan 3
   B. 1, 2 dan 4
   C. 1, 3 dan 4
   D. 2, 3 dan 4

10. Cepat rambat bunyi paling tinggi saat bunyi merambat di ….

A. ruang hampa udara
B. besi
C. udara
D. air